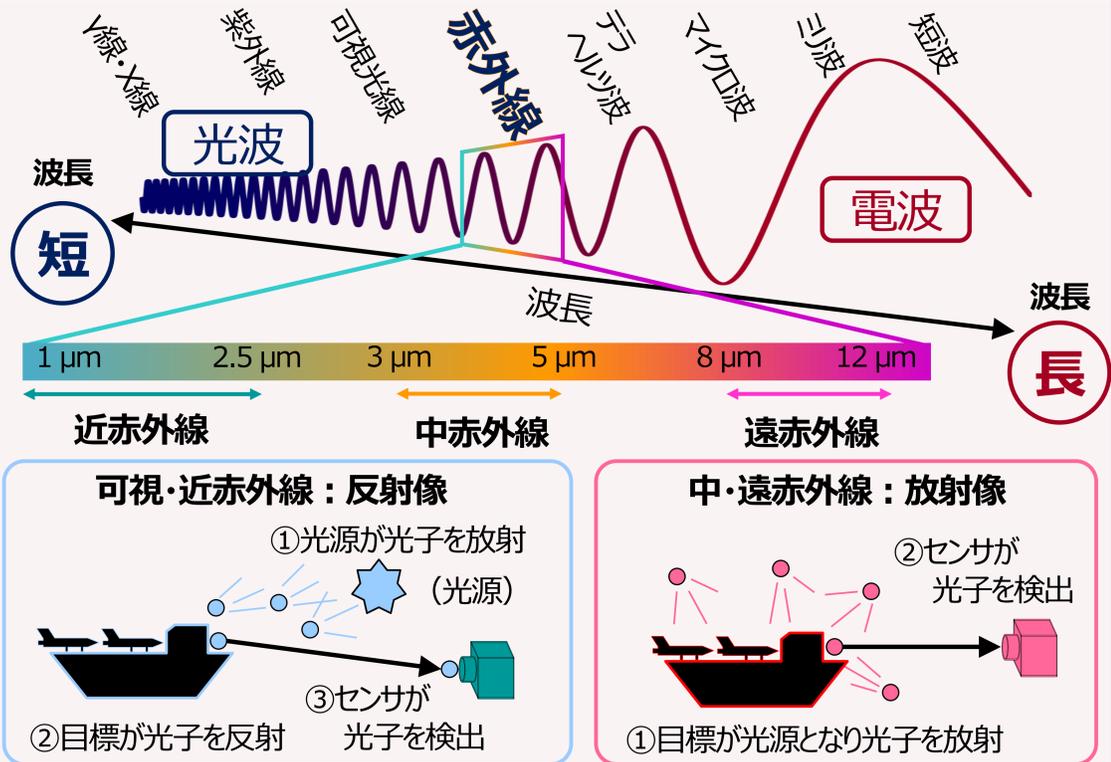
無人機搭載用光波センサ技術

防衛装備庁　新世代装備研究所　宇宙・センサ研究部　光波センサ研究室

▶光波センサ研究室では、本邦が得意とする光半導体微細加工技術、画像応用技術、レーザセンシング技術といった高度な民生技術の適用を図り、以てUAV・UGV・USV等の多種多様な運用に供される無人機に搭載可能な小型かつ高性能な防衛用光波センシングデバイスを実現する諸研究に取り組んでいる。

光波センシング技術とは

■ 各波長帯の特徴と使われ方

- 近赤外線は星や大気を光源として反射像を取得することから、可視光線と同様に陰影のある視認性の高い画像が得られるという特徴を有する。可視光よりも高い透過性を有することから、海洋等における低視程環境下で遠方目標を識別する目的で多く使われる。また、対応する波長を用いたアクティブセンシングも盛んに行われている。
- 中・遠赤外線は目標物が自身の熱により放射した光子を直接撮像するため、光源が無くとも撮像し得るという特徴を有する。その中でも、中赤外線は比較的高温の目標(ロケットプルーム・エンジン等)の探知に優れており、遠赤外線は比較的低温の目標(人員・地上車両等)の探知に優れている。
- このように、撮像する目的や環境、目標物によって適したセンサが異なるため、1種類の波長帯だけで撮像するのではなく、複数の波長帯について同時に撮像し、センサフュージョンすることが重要である。

無人機への光波センサ搭載コンセプト

先端材料と高度な信号処理を融合させたアクティブ海洋センシング

☹海洋における無人機による哨戒・監視の重要性が増しているが、一般的な光波センサでは水中のターゲットを探知することが難しい。
☺先端材料によるレーザの高出力化と高度な入出力信号処理により、水中センシング用LiDARの劇的な能力向上を実現。

先端デバイス技術を活用した新原理低消費電力・小型・軽量赤外線センサ

☹高性能な赤外線センサは高価であり、消費電力も大きく、重いため、小型無人機へ複数台搭載することは難しい。
☺最先端の量子技術や半導体技術を適用することにより、ライフサイクルを通したコストパフォーマンスに優れる、高性能、低消費電力、小型軽量な近赤外線・遠赤外線センサを実現し、搭載性向上に寄与。

エッジ処理用先端半導体を活用したインテリジェント赤外線センサ

☹赤外線センサの制御や出力データの利用のためには専用処理機が必要であり、システムが大型化してしまう。
☺エッジ処理用先端半導体チップを活用し、外部の専用処理機で行っていた赤外線センサの制御、出力データの処理、解析、フィードバック等をセンサ内で完結。システムの小型化、低消費電力化、ワークロード低減に寄与。